

TAF	Discipline	Insegnamento	SSD	Obiettivi formativi specifici	Propedeuticità obbligatorie
b: caratterizzanti	1. Chimiche	Inquinamento Chimico e Fisico dell'Atmosfera	CHIM/03	Il corso ha l'obiettivo di fornire allo studente le conoscenze basilari riguardanti la presenza di inquinanti fisici e chimici nell'atmosfera terrestre, siano essi di origine naturale o antropica e in qualsiasi stato di aggregazione. Il corso è articolato in tre fasi successive. Dapprima si forniscono tutte le nozioni teoriche propedeutiche di chimica inorganica necessarie per la comprensione di quali sono e come si comportano gli inquinanti fisici e chimici dell'atmosfera. Nella seconda parte del corso si affrontano aspetti specifici legati principalmente all'inquinamento chimico dell'atmosfera. Infine si forniscono elementi teorici di chimica nucleare e radiochimica e successivamente si esaminano gli aspetti generali dell'inquinamento atmosferico da radionuclidi, sia di origine naturale che artificiale, anche in relazione alla salute umana.	-
	2. Biologiche	Biologia dei Vegetali e Cambiamenti Ambientali	BIO/01	Conoscere le risposte ecofisiologiche dei vegetali, dalle alghe unicellulari alle piante terrestri, ai principali fattori ambientali. Individuare gli effetti dei cambiamenti ambientali sui vegetali a diversi livelli di organizzazione dal livello cellulare, a quello di organismo fino quello di comunità negli ecosistemi acquatici e terrestri. Analizzare attraverso lo studio di casi specifici le relazioni tra vegetali e ambiente e le risposte degli organismi e delle comunità a variazioni delle condizioni ambientali a livello locale e globale.	-
	3. Scienze della Terra	Gestione delle Risorse Idriche	GEO/05	Il corso si propone di: illustrare i principi generali che stanno alla base del ciclo idrogeologico e del flusso dell'acqua nel sottosuolo; di fornire le principali metodologie usualmente impiegate per la determinazione dei parametri idrodinamici degli acquiferi; di fornire gli elementi necessari alla valutazione delle potenzialità idriche degli acquiferi.	-
	4. Ecologiche	Analisi e Modellizzazione dei Sistemi Ecologici	BIO/07	Il corso fornisce le basi teoriche e pratiche dell'ecologia quantitativa a scala di comunità ed ecosistema. In particolare, il corso mira a mettere lo studente nelle condizioni di: a) apprendere ed applicare le principali tecniche di pianificazione ed esecuzione di studi ecologici osservazionali e manipolativi, mirati alla verifica di ipotesi scientifiche, con esempi nell'ambito di ecosistemi terrestri e marini; b) conoscere le principali tecniche matematiche e statistiche per l'elaborazione di dati ecologici ed individuare quelle più idonee ad evidenziare relazioni causali tra diverse variabili abiotiche e biotiche; c) conoscere ed utilizzare strumenti di formulazione ed implementazione di modelli di sistemi ecologici per la simulazione di processi dinamici.	-
	5. Agrarie, Tecniche e Gestionali	Ambiente e Complessità	AGR/01	Modulo: Valutazione Ambientale e Processi di Decisione Il corso si propone di fornire agli studenti gli elementi di base per affrontare il tema della Valutazione Ambientale e dei processi di decisione connessi alla attuazione di piani e progetti. In particolare l'obiettivo principale è quello di portare gli studenti a ragionare, con un approccio di tipo preventivo, sugli effetti che molti interventi producono sull'ambiente utilizzando le forme tipiche dell'analisi dei sistemi complessi in cui le variabili da prendere in considerazione sono molteplici e non omogenee.	-
			AGR/01	Modulo: Sistemi di Gestione Ambientale e Analisi del ciclo di vita	-
6. Giuridiche, economiche e valutative	Legislazione Ambientale	IUS/10	Il corso fornisce le conoscenze basilari sull'evoluzione della legislazione ambientale italiana. Saranno discusse le principali linee di sviluppo delle direttive comunitarie in tema di politica ambientale.	-	
		Analisi e Pianificazione del Territorio Rurale	AGR/10	Il corso intende fornire conoscenze teoriche e pratiche sui metodi di analisi di dati territoriali con sistemi GIS e sugli strumenti della pianificazione per il governo del territorio rurale. In particolare, il corso intende sviluppare capacità di 1) acquisire e analizzare correttamente banche dati territoriali per il calcolo di indicatori e indici spaziali a supporto dei quadri conoscitivi della pianificazione 2) impostare un modello di valutazione di idoneità territoriale in ambito GIS a supporto dei processi decisionali 3) comprendere il funzionamento del sistema di governo del territorio extraurbano con particolare riguardo per gli strumenti della pianificazione nelle aree naturali.	-
		Ecologia degli Ecosistemi	AGR/02	Conoscenza della struttura degli Ecosistemi e comprensione delle relazioni causa-effetto dei fattori di stato. Comprensione del bilancio energetico della Terra come influenzato dal sistema atmosferico. Relazioni tra continenti e oceani ed evoluzione del clima. Interpretazione dell'influenza della vegetazione sull'evoluzione degli ecosistemi. Conoscenza dei fattori che influenzano la produzione primaria lorda e la produzione primaria netta. Comprensione del bilancio del carbonio in in ecosistemi acquatici. Riconoscimento delle dinamiche temporali. Contestualizzazione dei processi legati ai cambiamenti climatici e conoscenza delle strategie di geoingegneria.	-
		Fitotecnologie	AGR/02	Conoscenza delle interazioni piante-ambiente sulle quali si basano le fitotecnologie. Comprensione delle basi teoriche delle strategie di fitorimediazione. Contestualizzazione delle fitotecnologie in diversi ambiti di applicazione (industriale, minerario, agricolo, urbano). Conoscenza degli elementi per la progettazione e gestione di interventi di fitorimediazione. Conoscenza degli aspetti normativi.	-

Nota  
 Gli obiettivi formativi specifici degli insegnamenti devono essere descritti mediante un testo compreso tra le 5 e le 10 righe, per un totale di battute comprese tra le 500 e le 1000.

Nella definizione si privilegi l'espressione con infiniti: conoscere (o comprendere o sim.) / sapere (p.e. tradurre, interpretare, leggere, commentare, riconoscere, spiegare, contestualizzare, datare, individuare, identificare, collegare, applicare, ecc.); ci si riferisca agli obiettivi generali dell'insegnamento, prescindendo dall'eventuale parte monografica.

TAF	Discipline	Insegnamento	SSD	Obiettivi formativi specifici	Propedeuticità obbligatorie
c : attività affini e integrative		Management ambientale	BIO/07	Collegare le conoscenze scientifiche ecologiche-ambientali all'applicazione tecnologica/gestionale attraverso visite e contatto diretto con professionisti/funzionari di strutture operative sul territorio su aspetti chiave quali salute, agricoltura, energia, gestione e protezione delle risorse naturali. Conoscere i meccanismi che "governano" il settore ambientale ovvero le istituzioni, i programmi e i progetti realizzati a livello locale, nazionale e internazionale. Essere consapevoli della natura interdisciplinare della questione ambientale, laddove gli aspetti scientifico-tecnologici non possono essere disgiunti da quelli socio-economici per lo sviluppo sostenibile del pianeta. Conoscere i principali programmi ambientali e prendere confidenza con la progettazione europea attraverso attività di laboratorio e l'elaborazione di un progetto.	-
		Progettazione e Gestione Parchi e Giardini	AGR/02	Comprendere i principi compositivi della progettazione dei giardini anche attraverso l'analisi della storia. Progettare forme e funzioni dei principali materiali per la costruzione dei giardini. Prevedere gli effetti della vegetazione in area urbana. Valutare la fattibilità tecnica delle infrastrutture verdi. Apprendere le principali tecniche di coltivazione in area urbana: Verde orizzontale, verde verticale, verde pensile, tetti verdi, muri vegetali, orti urbani.	-
		Restauro Ecologico	AGR/02	Il corso consente di acquisire i principi teorici del Restauro ambientale (Restoration Ecology). Riconoscere le tipologie di recupero ambientale con finalità produttive, agro-forestali, turistico-ricreativo, o a valenza ecologica. Interpretare i problemi tecnici connessi agli interventi di ricostruzione di ecosistemi e della ricostruzione di substrati in aree degradate. Comprensione dei principali fattori critici presenti in aree degradate da attività di discariche controllata, estrazione di materiali inerti, aree minerarie e aree industriali. Durante il corso sarà strutturata una lettura critica di alcuni "milestone papers" di Restoration Ecology.	-
		Rischi Geologici	GEO/03	Fornire conoscenze di base e capacità operative per la valutazione delle pericolosità e dei rischi geologici (sismico e idrogeologico), per la loro prevenzione e previsione, monitoraggio ed interventi di mitigazione.	-
		Sistemi di Elaborazione delle Informazioni	INF/01	Conoscere in modo approfondito modelli e metodi per la progettazione e l'implementazione di basi di dati relazionali. Fornire competenze tecniche specifiche inerenti alla tecnologia delle basi di dati geografiche: modelli concettuali, linguaggi d'interrogazione, strutture d'indicizzazione di dati spaziali.	-
		Laboratorio di Sensoristica Ambientale	AGR/02	Il corso consente di comprendere il funzionamento dei principali sensori chimico-fisici per il monitoraggio ambientale nonché i metodi per l'acquisizione e la memorizzazione del dato. Queste conoscenze permetteranno di realizzare e testare sistemi complessi di monitoraggio mediante l'assemblaggio di componenti commerciali o la loro costruzione. Il corso è basato su attività laboratoriali.	-
		Stress Ambientali e Resilienza in Ecosistemi Vegetali	BIO/04	Conoscere la complessa rete di interazioni bio-ecologiche che si instaurano tra i vegetali e le diverse componenti ambientali; apprendere quali sono i principali fattori di stress che le piante devono fronteggiare, con particolare riguardo agli stress luminosi, idrici e salini. Conoscere le principali metodologie utilizzabili per l'analisi ambientale. Saper individuare e comprendere le risposte "elastiche" e "plastiche" che le piante attuano per contrastare gli stress. Sapere le modalità di regolazione dei processi fisiologici, soprattutto in funzione dell'adattamento ambientale. Capacità relative alla disciplina: Descrivere le principali strategie di risposta prendendo in considerazione livelli di complessità ed organizzazione crescenti (dalla cellula alla popolazione). Analizzare le risposte morfologiche e metaboliche in relazione ai fattori ambientali. Capacità trasversali /soft skills Individuare gli effetti delle variabili ambientali sui principali processi fisiologici e della rete di relazioni metaboliche che si instaurano tra i vegetali e l'ecosistema. Comprendere i principali processi fisiologici delle piante attivati a seguito di stimoli ambientali e le possibili ricadute di tali risposte in ambiti più squisitamente tecnici e professionali.	-
		Analisi Chimica Strumentale	CHIM/01	Conoscere i principi fondamentali della Chimica Analitica, i principali parametri di qualità del dato analitico e le procedure di validazione ed accreditamento dei metodi analitici. Conoscere le principali tecniche di analisi strumentale. Applicare le diverse procedure analitiche nel campo ambientale. Saper effettuare una validazione di un metodo analitico.	-
		Materie prime rinnovabili e biotrasformazioni per l'economia circolare	CHIM/06	Fornire allo studente le basi scientifiche e tecnologiche per comprendere i cambiamenti in atto nell'ambito delle attività produttive e della gestione dell'ambiente e del territorio, guidati dall'esigenza di riconciliare ambiente ed economia. Introdurre lo studente alle nuove fonti di carbonio rinnovabile e sostenibile, inclusa l'anidride carbonica, discutendo le criticità e le prospettive a medio lungo termine. Fornire allo studente gli strumenti per comprendere l'integrazione tecnologica all'interno delle bioraffinerie. □ Introdurre le principali biotecnologie applicabili al risanamento ambientale ed alla valorizzazione degli scarti e rifiuti in una prospettiva di circolarità.	-
		Chimica degli Inquinanti	CHIM/06	Scopo del corso è di riconoscere nella loro struttura molecolare i principali inquinanti organici diffusi nell'ambiente, nonché le possibili trasformazioni chimiche che essi possono subire nei vari comparti ambientali	-
	Dinamica e Protezione dei Litorali	GEO/02	Il corso ha come obiettivi formativi l'analisi dei processi fisici che interessano le coste basse, con indicazioni sulle possibili tipologie di interventi di restauro ambientale e di difesa dei litorali in erosione. Saranno trattati specificatamente i seguenti temi: 1. Classificazione delle coste. 2. Gli agenti fisici di modellamento: vento, onde e maree. 3. Caratteristiche e proprietà dei sedimenti clastici. 4. Caratteristiche morfologiche di una spiaggia, lower shoreface, upper shoreface, base d'onda, profondità di chiusura. 5. Processi di interscambio sedimentario lungo la spiaggia emersa, formazione e sviluppo delle avandune. Criteri di gestione e interventi sostenibili per la conservazione delle dune. 6. Analisi delle differenti tipologie morfodinamiche costiere, con descrizione, esempi, regole morfodinamiche e idrodinamiche, pattern sedimentari relativi a: a) lagune e isole barriera, b) bocche tidali, c) spiagge a dominio del moto ondoso, d) spiagge a dominio di marea, e) coste crenulate e baie paraboliche. 7. Processi di degrado lungo i litorali sabbiosi e le isole-barriera. Criteri di gestione, ricostruzione e salvaguardia integrale delle spiagge. Interventi strutturali e morbidi di difesa dei litorali. Il corso è compendiato da analisi di foto aeree, analisi di casi studio in nord-Adriatico con escursione sul terreno	-	

Nota  
Gli obiettivi formativi specifici degli insegnamenti devono essere descritti mediante un testo compreso tra le 5 e le 10 righe, per un totale di battute comprese tra le 500 e le 1000.

TAF	Discipline	Insegnamento	SSD	Obiettivi formativi specifici	Propedeuticità obbligatorie
		Geochimica Ambientale	GEO/08	Conoscere i processi che regolano la mobilità degli elementi in tracce nei diversi comparti ambientali con particolare attenzione agli ambienti acquatici costieri (lagune, foci fluviali, mare). Verranno proposti casi studio relativi all'attività di ricerca svolta dal docente. Acquisire da parte dello studente le capacità di pianificare ed organizzare una ricerca finalizzata allo studio della qualità dell'ambiente marino (tecniche di campionamento dei sedimenti, approcci metodologici all'analisi dei metalli in tracce, elaborazione ed interpretazione del dato analitico per la stima del livello di contaminazione antropica, verifica della mobilizzazione e del bioaccumulo dei contaminanti a seguito dei processi biogeochimici all'interfaccia acqua-sedimento).	-
		Laboratorio di Geofisica Ambientale	GEO/11	Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze di base per la scelta delle metodologie geofisiche da applicare nelle diverse situazioni, dei parametri e delle modalità di acquisizione e dei principali algoritmi per l'elaborazione e l'inversione di dati geofisici. Vengono in particolare descritti i metodi geoelettrici (tomografia elettrica, polarizzazione indotta, potenziale spontaneo e metodi elettromagnetici a bassa frequenza), il Ground penetrating radar - GPR, la sismica a rifrazione, a riflessione e la tecnica MASW, la magnetometria. Il corso è focalizzato sull'applicazione di tali tecniche geofisiche a bassa profondità (convenzionalmente entro i 100m).	-
		Laboratorio di Monitoraggio Ambientale	GEO/02	Il corso intende porre le basi sul processo analitico, decisionale e risolutivo di casi-esempio emblematici di problematiche ambientali. Saranno scelti alcuni temi specifici di problemi ambientali che necessitano di essere analizzati tramite protocolli di monitoraggio che utilizzino approcci multidisciplinari e proxy di diversa natura (sedimentologico, geochimico, micropaleontologico; geofisico, idrogeologico, geotecnico) per l'analisi, investigazione e/o la risoluzione di problemi come a) dissesto idrogeologico e risorse idriche; b) alterazioni ambientali da dragaggi, risospensione di sedimenti, interrimenti; c) verifiche strutturali, infrastrutturali e supporto per indagini archeologiche. Il corso sarà svolto mediante training sul terreno, con acquisizione dei dati e successiva elaborazione, comprensiva di una relazione di sintesi.	-
		Monitoraggio Geodetico e di Telerilevamento	GEO/10	Metodi principali di monitoraggio del terreno e dell'ambiente con tecniche di telerilevamento. Utilizzo di un software utile al rilevamento delle variazioni temporali dell'ambiente da osservazioni da satellite. Sapere interpretare ed analizzare immagini multispettrali e di RADAR, apportando specifiche tecniche di analisi delle osservazioni. Creare serie temporali di parametri calcolati dalle immagini osservate nel tempo, che caratterizzano una specifica variazione ambientale in terra, mare o ambito costiero. Conoscere le proprietà delle serie Landsat e Sentinel.	-
		Valutazione del Rischio Chimico	CHIM/12	Apprendere i fondamenti multidisciplinari (chimici, tossicologici, ecologici, computazionali, normativi), per la valutazione di pericolosità e rischio per la salute umana e di organismi negli ecosistemi, associato alla presenza di sostanze chimiche nell'ambiente. Analizzare i riferimenti normativi e linee guida nazionali ed internazionali per l'applicazione della valutazione di rischio da sostanze chimiche nell'ambiente in casi semplificati e complessi. Integrare dati, conoscenze ed informazioni tratte da basi di dati specialistiche, per produrre valutazioni anche in casi di limitatezza di informazione. Comunicare e contestualizzare informazioni su tematiche relative al rischio chimico nell'ambiente a specialisti, decisori, pubblico generale.	-

Nota  
Gli obiettivi formativi specifici degli insegnamenti devono essere descritti mediante un testo compreso tra le 5 e le 10 righe, per un totale di battute comprese tra le 500 e le 1000.